

COLLÈGE F.-X. VOGT		ANNEE SCOLAIRE 2021-2022
DEPARTEMENT DE CHIMIE	CONTROLE DE CHIMIE	DATE : 09 OCTOBRE 2021
Classes : 1 ^{es} C et D	Durée : 2H	Coefficient: 2

EXERCICE 1 :

VERIFICATION DES SAVOIRS

4 POINTS

1.1. Définir les termes suivants : Autoprotolyse de l'eau, acide fort et base faible selon Bronsted. **1,5pt**

1.2. QCM Attention !!! Réponse juste : + 0,25 pt ; Deux réponses fausses : - 0,25 pt ; pas de réponse : 0 pt

N.B. : Réponse sous forme de tableau comme suit

Questions	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Réponses										

- a- La concentration C_a de toute solution aqueuse d'acide phosphorique vérifie la relation : $C_a = [H_3O^+]$
- b- La concentration C_b de toute solution aqueuse d'hydroxyde de calcium vérifie la relation $C_b = [HO^-]$
- c- À une certaine température, l'eau pure peut être acide ou basique.
- d- A 25°C, le pH d'une solution d'acide éthanoïque de concentration $10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ vaut 3.
- e- A 25°C, le pH d'une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de concentration $10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ vaut 2.
- f- Pour deux acides A_1H et A_2H , le plus fort est celui qui possède la plus petite valeur de pK_a .
- g- Plus le pK_a est faible, plus l'acide est fort et sa base conjuguée faible.
- h- Si on verse progressivement une solution d'acide chlorhydrique dans l'eau pure et on mesure le pH à chaque ajout, on constate que le pH baisse.
- i- La réaction entre l'hydroxyde de sodium et l'eau est partielle.
- j- Les solutions aqueuses d'acides ne sont pas toujours électriquement neutres.

EXERCICE 2 :

APPLICATION DES SAVOIRS

4 POINTS

Dans un laboratoire de chimie et à température ambiante (25 °C), Ange dispose de deux litres d'une solution A d'acide propanoïque de formule CH_3CH_2COOH contenant 7,4 g de cet acide. La mesure du pH de cette solution indique $pH = 3,1$.

- 2.1. Dis en justifiant ta démarche si c'est un acide fort ou faible: **0,5 pt**
- 2.2. Écris l'équation de sa réaction avec l'eau. **0,5 pt**
- 2.3. Détermine les concentrations molaires de toutes les espèces chimiques en solution ainsi que pourcentage de molécules ionisées. **2,25 pts**
- 2.4. Ecris le couple acide/base mis en jeu, calcul son K_a et déduis son pK_a . **0,75 pts**

EXERCICE 3 :

UTILISATION DES SAVOIRS

4 POINTS

« LE SUCCÈS SE TROUVE AU BOUT DE L'EFFORT »

09.10.2021

3.1. Une solution aqueuse a un pH = 6,5 à 80 °C. Cette solution est-elle acide, basique ou neutre ? Justifier votre réponse par calcul. On donne $K_e = 2,5 \times 10^{-13}$ à 80°C. **0,75 pt**

3.2. A la même température, le pH d'une autre solution aqueuse est égal à 4,7. En déduire la concentration molaire des ions hydroxyde présents dans cette solution. **1 pt**

3.3. A 70 °C, la concentration en ion hydroxyde de l'eau pure est $[HO^-] = 3,94 \times 10^{-7}$ mol/L.

3.3.1. Ecrire l'équation traduisant l'autoprotolyse de l'eau. **0,5 pt**

3.3.2. Déterminer le produit ionique K_e de l'eau pure à 70 °C. **0,75 pt**

3.3.3. Calculer le pourcentage α ($\alpha = \frac{[H_2O]_{\text{réag}}}{[H_2O]_{\text{initiale}}} \times 100$) de molécules d'eau dissociées à cette température

sachant que la masse volumique de l'eau à 70 °C, est égale à 1kg/L. **1 pt**

EXERCICE 4 :

EVALUATION DES COMPETENCES

8 POINTS

A. Lauriane dispose au laboratoire d'une solution **B** d'acide benzoïque (C_6H_5COOH) de concentration molaire $C_0 = 2,5 \times 10^{-2}$ mol.L⁻¹ dont la mesure du pH indique $pH_B = 2,9$ et d'une autre solution **C** d'acide bromhydrique, (HBr) de concentration molaire $C = 1,0 \times 10^{-3}$ mol.L⁻¹ dont la mesure du pH indique $pH_C = 3,0$. Elle prépare la solution **B₁** en prélevant 10 mL de la solution B qu'elle introduit dans une fiole jaugée de 1 L puis complète avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge. La mesure du pH de la solution **B₁** obtenue conduit à la valeur d'un pH = 3,9. Elle voudrait vérifier d'une part la force de ces acides et d'autre part les facteurs qui influencent l'ionisation. Aide la. **4pts**

B. Fabrice dispose d'un volume de 225 mL d'eau distillée et souhaite préparer un volume V_s d'une solution molaire d'acide sulfurique à partir d'une solution mère contenue dans une bouteille dont l'étiquette porte les indications suivantes : « H_2SO_4 ; Teneur minimale (P) = 54 % ; $d = 1,82$ ». Explique-lui comment procéder pour préparer cette solution. **4pts**

Données : $M(Cl) = 35,5$ g.mol⁻¹; $M(S) = 32$ g.mol⁻¹; $M(O) = 16$ g.mol⁻¹; $M(H) = 1$ g.mol⁻¹ $K_e = 1 \times 10^{-14}$ à 25 °C ; $\rho_{\text{eau}} = 10^3$ g.L⁻¹